

BEST AVAILABLE COPY

FI 1000113072B

(12) PATENTIJULKAIKU
PATENTSKRIFT

SUOMI – FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(10) FI 113072 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

27.02.2004

(51) Kv.Ik.7 - Int.kl.7

D21G 1/00, 7/00

(21) Patentihakemus - Patentansökaning

19992086

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

29.09.1999

(24) Alkupäivä - Löpdag

29.09.1999

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

30.03.2001

(73) Haltija - Innehavare

1 •Metso Paper, Inc., Fabianinkatu 9 A, 00130 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksiä - Uppfinnare

1 •Heikkinen, Antti, Strömsintie 1-5 C, 00930 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 •Linnonmaa, Pekka, Sipoontie 6 as. 3, 04400 Järvenpää, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Forssén & Salomaa Oy
Eerikinkatu 2, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä monitelakalanteria varten ja monitelakalantteri
Förfarande för en flervalskalander och en flervalskalander

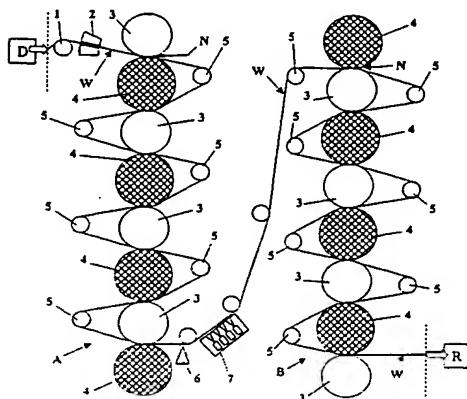
(56) Viitejulkaisut - Anfördta publikationer

US 5557860 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Esillä olevan keksinnön kohteena on menetelmä monitelakalanteria varten ja monitelakalantteri kulturainan kosteusgradientin hallitsemiseksi ja korkealaatuisten paperilaatujen, kuten WFC, LWC-roto ja SC-A, valmistamisen mahdollistamiseksi On- tai Off-Line kalanteroinnilla. Keksinnön mukaisesti kalanterointiin käytetään erillisistä telastoista (A, B) muodostuvaa On- tai Off-Line monitelakalantteria ja telastojen (A, B) välillä kulturaina (W) välikostutetaan.

Föreliggande uppfinning avser ett förfarande för en flervalskalander och en flervalskalander för behärskande av fuktighetsgradienten hos en fiberbana och för möjliggörande av framställning av papperskvaliteter av hög kvalitet, såsom WFC, LWC-roto och SC-A genom On- eller Off-Line kalandring. Enligt uppfinningen används för kalandreringen en av separata valssatser (A,B) bildad On- eller Off-Line flervalskalander och fiberbanan (W) mellanfuktas mellan valssatserna (A,B).



Menetelmä monitelakalanteria varten sekä monitelakalanteri
Förfarande för en flervalskalander och en flervalskalander

5

Esillä oleva keksintö liittyy kuiturainan kalanterointiin. Tarkemmin esillä olevan keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukainen menetelmä monitelakalanteria varten sekä patenttivaatimuksen 6 johdanto-osan mukainen monitelakalanteri.

- 10 Kalanterointi on menetelmä, jolla pyritään yleisesti parantamaan rainamaisen materiaalin, kuten paperirainan, ominaisuuksia, etenkin paksuusprofillia, sileyttä, kiiltoa, pinnan huokoisuutta ja läpikuultavuutta. Kalanteroinnissa paperiraina johdetaan toisiaan vasten puristettujen telojen väliin muodostettuun nippiin, jossa paperiraina lämpötilan, kosteuden ja nippipaineen vaikuttuksesta deformatuu, jolloin paperirainan fysikaalisiin ominaisuuksiin voidaan vaikuttaa edellä 15 mainittuja parametrejä ja vaikutusaikaa säätämällä. Kalanteroinnilla aikaansaatavat hyvät fysi-kaaliset ominaisuudet johtavat parempaan painojälkeen ja tuovat sitä kautta kilpailuetua pape-rin valmistajalle.

- Ennestään tunnetut ns. kenkätelat ovat tavallisesti hydraulisesti taipumakompensoituja vyöhy-
20 kesäädettäviä teloja, joissa vaippaa tuetaan pyörimättömältä telan keskiakselilta käsin hydro- staattisilla kuormitussoviteillä, kuten kuormituskenkäriveillä, jotka siirtävät keskiakselin ympäri pyörivään vaippaan kohdistuvan nippivoiman keskiakselin kannettavaksi. Kuormituselementti on yleensä myös jaettu vyöhykkeisiin, jolloin kuormituspainetta voidaan säätää profilointitarpeen mukaisesti. Vyöhykejako tällaisessa vyöhykesäädettävässä kenkätelassassa voi 25 jakaantua yksittäisiin kuormitussoviteiden elementteihin, jolloin vyöhykemäärä voi nousta telassa ja kuormitussoviteissa yli 60:n - esimerkkinä voidaan mainita hakijan tavaramer-keillä SymCD™ ja SymCDS™ markkinoimat kenkätelat, tai joukkoon kuormitussoviteiden elementtejä, jolloin telassa ja kuormitussoviteissa on normaalisti kahdeksan vyöhykettä - esimerkkinä voidaan mainita hakijan tavaramerkeillä SymZ™, SymZS™, SymZL™ ja 30 SymZLC™ markkinoimat kenkätelat. Kenkätelan avulla aikaansaatu pitkänippikalanterointi on havaittu yleisesti hyväksi matalakiiltoisten, so. alle 40 Hunter-kiilto-%:a olevien, paperilaatujen aikaansaamiseksi. Kun vaatimuksena on korkeampi kiilto ei pitkänippikalanteroinnin nippipaine kuitenkaan enää riitä kiillon muodostamiseen.

Paperinvalmistustekniikassa vaaditaan nykyisin yhä korkeampi laatuisia laatuja. Kun paperikoneilta vaadittavat ajonopeudet alati kasvavat ollaan kalanterointitekniikassa menossa enenevässä määrin kohti on-line ratkaisuja. Kun tarkoituksesta on valmistaa korkeampi laatuisia painopaperilaatuja, kuten esimerkiksi SC-A ja LWC-roto laadut ja kiiltäviksi pinnoitetut paperilaadut, on olennaisena ongelmana, että tällaiset laadut saadaan aikaan käytännössä vain käytäällä kuiturainan kuivauksen jälkeen väkirullausta ja Off-Line superkalantereita, joita käytetään useampaa, tavallisesti kahta, kolmea, rinnan tuotantokapasiteetin tyydyttämiseksi.

- 10 a. **superkalanterointi**, on kalanterointia kalanteriyksikkössä, jossa nippit muodostuvat sileäpintaisen puristustelan, kuten metallitelan, ja joustavalla pinnoitteella päälystetyn telan, kuten paperi- tai polymeeritelan, väliin. Joustavapintainen tela mukautuu paperin pinnan muotoihin ja painaa paperin vastapuolen tasaisesti vasten sileäpintaista puristustelaa. Superkalanterissa on nykyisin tyypillisesti 10-12 nippiä ja rainan puolien 15 käsittelemiseksi superkalanteri käsitteää ns. käänönipin, jossa on kaksi joustavapintaista telaa vastakkain. Viivapaine kasvaa superkalanterissa ylänipistä alanippiin maanvetovoimasta johtuen. Käytäällä telojen kevennystä voidaan täta paineen kasvua kompensoida. Superkalanterointi on Off- ja On-Line kalanterointimenetelmä, ja sen avulla aikaansaadaan tällä hetkellä parhaat paperilaadut, kuten esim. WFC, LWC-roto ja SC-A.
- b. **Soft-kalanterointi** on kalanterointia kalanteriyksikkössä, jossa nippit muodostuva sileäpintaisen puristustelan, kuten metallitelan, ja joustavalla pinnoitteella päälystetyn telan väliin, kuten paperi- tai polymeeritelan, väliin. Soft-kalanterissa nippit muodostuvat erillisten telaparien väliin. Rainan molempien puolien käsittelemiseksi soft-kalanterissa on peräkkäiset nippit muodostavien telaparien järjestys rainan suhteen käännetty jotta joustavapintainen tela saadaan vaikuttamaan rainan kumpaankin pintaan. Soft-kalanterointi on On- tai Off-Line kalanterointimenetelmä, ja sen avulla on saavutettavissa laatuja, kuten esim. MFC ja Film Coated LWC sekä SC-C.
- c. **Monitelainen On-Line-, Off-Line-kalanterointi**, on kalanterointia kalanteriyksikkössä, jossa telalukumäärä on suurempi kuin soft-kalantereissa, yleisimmin 6-16. Monitelakalanterit ovat pehmeänippikalantereita. Joustavapintainen tela mukautuu paperin pinnan muotoihin ja painaa paperin vastapuolen tasaisesti vasten sileäpintaista puristustelaa. Viivapaine kasvaa monitelakalanterissa ylänipistä alanippiin maanveto-

voimasta johtuen. Käytämällä telojen kevennystä voidaan tästä paineen kasvua kompensoida. Tällainen telojen kevennysjärjestelmä on hakijan OptiLoad™ kalanterissa.

Monitelainen On-Line-, Off-Line-kalanterointi on kalanterointimenetelmä ja sen avulla on saavutettavissa laatuja WFS:stä aina Uncoated Fine Paper'iin.

5

Esillä olevan keksinnön ensisijaisena päämääräänä on

- parantaa paperinvalmistusprosessiin liittyvää kuiturainan kalanterointia,
- parantaa kuiturainan, kuten paperi- tai kartonkirainan, kosteusgradientin hallintaa,
- vähentää nykyisin korkealaatuisten paperilaatujen, kuten WFC, LWC- roto ja SC-A, valmistamiseen liittyviä prosessiongelmia ja
- tehdä mahdolliseksi korkealaatuisten paperilaatujen, kuten WFC, LWC- roto ja SC-A, valmistaminen On- tai Off-Line kalanteroinnilla.

10

Tämä päämäärä on saavutettu alussa mainituilla menetelmällä ja monitelakalanterilla, jolle menetelmälle pääasialliset ominaispiirteet on esitetty oheisen itsenäisen vaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa, ja jolle monitelakalanterille pääasialliset ominaispiirteet on esitetty oheisen itsenäisen vaatimuksen 7 tunnusmerkkiosassa.

Keksintö perustuu siis siihen uuteen ja keksinnölliseen ajatukseen, että kalanterointiin käytetään erillisistä telastoista muodostuvaa On- tai Off-Line monitelakalanteria, ja että telastojen välillä kuituraina välikostutetaan. Keksinnön edullisen sovellutusmuodon mukaisesti monitelakalanteri on kaksitelastoinen, jolloin kuivatusprosessista tulevan kuiturainan kosteus nostetaan ensimmäistä telastoa edeltävällä esikostutuksella 3-10 %:n tasolle, ensimmäisessä telastossa kuituraina kuivataan 1-6 %:n tasolle, ensimmäistä telastoa seuraavalla välikostutuksella kuiturainan kosteutta lisätään 6-14 %:n tasolle, ja toisessa telastossa kuituraina kuivataan halutulle loppukosteustasolle, joka on edullisesti välillä 4,5 – 7,5 %.

Keksinnön muiden erityispiirteiden osalta viitataan oheisen vaatimusasetelman epäitsenäisiin patenttivaatimuksiin.

30

Keksinnön eduista voidaan mainita, että keksinnön mukaisella monivaiheisella kostutuksella ja gradienttkalanteroinnilla voidaan paremmin ja tarkemmin vaikuttaa vain kuiturainan pintaker-

roksiin ja jättää kuiturainan sisäkerrokset olennaisesti koskemattomiksi, mikä mahdollistaa korkeampilaatuisten paperilaatujen tuottamisen On- tai Off-Line kalanteroinnilla.

Keksintöä selostetaan seuraavassa tarkemmin sen erään edullisena pidetyn toteutusmuodon 5 avulla viittaamalla oheiseen patenttipiirustukseen, jonka kuviossa FIG.1. on esitetty kaavio- maisesti keksinnön edullisena pidetyn toteutusmuodon mukainen monitelakalanteri.

Kuvion 1 esittämässä toteutusmuodossa kalanteri on keksinnön mukaisesti kaksi telastoa A ja B käsittävä monitelakalanteri.

10

Monitelakalenterin kumpikin telasto A ja B muodostuu konesuunnassa vuorotellen toisiaan seuraavista sileäpintaista puristusteloista 3, kuten metalliteloista, joustavalla pinnoitteella päälystetyistä teloista 4, kuten paperi- tai polymeeriteloista ja kalanteroitavan kuiturainan W kulkua ohjaavista käänö- tai ohjainelimitä 5. Monitelakalanterin peräkkäiset nippit N muodos- 15 tuvat siis aina jäykkävaippaisen telan 3 ja joustavavaippaisen telan 4 väliin.

Koska monitelakalanteri on On- tai Off-Line kalanteri kalanteroitava kuituraina W ajetaan kuivatusprosessista D ilman väkirullausta suoraan kalanterointiprosessiin. Kalanteroitavan kuiturainan W kulku on keksinnön mukaisella kaksitelastoisella monitelakalanterilla toteutettavassa 20 kalanterointiprosessissa seuraava. Kuituraina W ajetaan ohjaintelan 1 avulla esikostutuksen kautta monitelakalanterin ensimmäisen telaston A ylimpään nippiin N, josta kuituraina W ajetaan käänöelimen 5, esimerkiksi käänötelan, ympäri seuraavaan alempaan nippiin. Tämän jälkeen kuituraina W polveilee käänöelinten 5 ympäri ja kulkee allekkaisten nippien läpi kunnes kuituraina W on ajettu ensimmäisen telaston A alimman nippin läpi. Tämän jälkeen kuituraina W ajetaan toisen telaston B ylimpään nippiin N, josta kuituraina W ajetaan jälleen käänöelimen 5 ympäri seuraavaan alempaan nippiin. Jälleen kuituraina W polveilee käänöelinten 5 ympäri ja kulkee allekkaisten nippien N läpi kunnes kuituraina W on ajettu toisen telaston B alimman nippin N läpi. Toisen telaston B alimman nippin jälkeen kuituraina W ajetaan kalante- 25 rointia seuraavaan prosessivaiheeseen, joka on esim. rullaus R.

30

Keksinnön mukaisesti tähän kuiturainan kulkuun vaikutetaan siten, että kalanteroitava kuituraina kuivataan kuivatusprosessissa D ylikuivaksi eli käyttöympäristön olosuhteista riippuvaa tasapainokosteutta pienempään kosteuteen ja kuivatusprosessista D kalanterointiin ajettavan

kuiturainan W kosteutta lisätään ensimmäistä telastoa A edeltävällä esikostutusyksiköllä 2, ensimmäisessä telastossa A kuituraina W kuivataan, ensimmäisen telaston A jälkeen kuiturainan W kosteutta lisätään välikostutusyksiköllä 7, ja toisessa telastossa B kuituraina W kuivataan halutulle loppukosteustasolle.

5

Tällöin on keksinnön mukaisesti edullista, että ensimmäinen kostutus esikostutusyksiköllä 2 lisää, keksinnön mukaisesti edullisesti ylikuivan kuiturainan W kosteuden 3-10 %:n tasolle, jolloin ensimmäinen telasto A voi kuivata kuiturainan W 1-6 %:n tasolle, ja että toinen kostutus välikostutusyksiköllä 7 lisää kuiturainan W kosteuden 6-14 %:n tasolle, jolloin toinen te-
10 lasto B voi kuivata kuiturainan W haluttuun loppukosteustasoon, joka on edullisesti välillä 4,5-7,5 %. Tällaisella monivaiheisella kostutuksella ja kostutus kohdentuu olennaisesti vain kuiturainan pintakerroksiin ja voidaan aikaisempaa ongelmattomammin sekä nopeammin hallita kuiturainan kosteusgradienttia ja näin aikaansaada parempi laatuisia paperilaatuja, kuten esim. WFC, LWC-roto ja SC-A.

15

Kuiturainan W välikostuttamisen määrän ja/tai kosteuden kuiturainaan tunkeutumisen säätelemiseksi ja näin kosteusgradientin hallitsemiseksi välikostutusyksikkö 7, joka on joko vesikostutin tai sähköavusteisesta kostutin, voidaan järjestää valinnaisesti joko yksipuoleisesti kuituraina W kostuttavaksi tai molemmin puolin kuituraina kostuttavaksi.

20

Pisarajälkien syntymisen minimoimiseksi kuiturainan W pintaenergiaa lasketaan ennen välikostutusyksikköä 7 kuiturainan pintaenergiaa manipuloimalla, jolloin pienentyneen kuiturainan pintaenergian vuoksi veden leviäminen kuiturainan pinnalla nopeutuu.

25 Keksinnön eräässä edullisena pidetyssä toteutusmuodossa kuiturainan W pintaenergian pienennys- ja/tai manipulointiyksikkö 6 muodostuu kuiturainan koronakäsittely-yksiköstä, joka on yhdistyy vesikostuttimesta muodostuvaan välikostutinyksikköön 7.

Keksintöä on selostettu edellä vain esimerkinomaisesti sen erään edullisena pidetyn toteutus-
30 muodon avulla. Tällä ei ole luonnollisesti kaan haluttu rajata keksintöä ja kuten alan ammatti-miehelle on selvää moninaiset vaihtoehtoiset ratkaisut ja muunnelmat ovat mahdollisia keksinnöllisen ajatuksen ja sen oheisissa patenttivaatimuksissa määritellyn suoja-alueen puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä monitelakalanteria varten kuiturainan (W), kuten paperi- tai kartonkirainan, kosteusgradientin hallitsemiseksi, etenkin LWC-roto-, WFC- ja/tai SC-A-paperilaadun valmistamista varten, jossa menetelmässä kalanterointiin käytetään erillisistä telastoista (A ja B) muodostuva On- tai Off-Line monitelakalanteria, jolloin kuhunkin telastoon (A, B) kuuluu vuorotellen toisiaan seuraavina jäykkävaippaisia puristusteloja (3) ja puristustelojen joustavavaippaisia vastateloja (4), jolloin peräkkäiset nippit (N) ovat vastakkaisen puristustelojen ja vastatelojen väleissä, sekä kuiturainan (W) kulkua ohjaava käantö- tai ohjainelin (5), **tunnettu** siitä, että kalanterissa kuituraina (W) välkostutetaan telastojen (A, B) välillä.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kalanterina käytetään kaksitelastoista On- tai Off-Line monitelakalanteria, jolloin:
 - kuivatusprosessista (D) kalanterointiin ajettavan kuiturainan (W) kosteutta lisätään ensimmäistä telastoa (A) edeltävällä esikostutuksella (2),
 - ensimmäisessä telastossa (A) kuituraina (W) kuivataan,
 - ensimmäistä telaston (A) jälkeen kuiturainan (W) kosteutta lisätään välkostutuksella (7), ja
 - toisessa telastossa (B) kuituraina (W) kuivataan halutulle loppukosteustasolle.
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että esikostutuksella (2) kuiturainan (W) kosteutta lisätään 3-10 %:n tasolle, ensimmäisessä telastossa (A) kuituraina (W) kuivataan 1-6 %:n tasolle, välkostutuksella (7) kuiturainan (W) kosteutta lisätään 6-14 %:n tasolle, ja toisessa telastossa (B) kuituraina (W) kuivataan loppukosteustasolle, joka on edullisesti välillä 4,5-7,5 %.
4. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kuituraina (W) ajetaan ensimmäistä telastoa (A) edeltävään esikostutukseen (2) ylikuivana, so. kuiturainan kosteus on pienempi kuin ympäristön olosuhteista riippuva tasapainokosteus.
5. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen 1-3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kuituraina (W) välkostutetaan valinnaisesti joko yksi- tai kaksipuolisesti.

6. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen 1-5 mukainen menetelmä, **tunnettua** siitä, että pisara-
jälkien syntymisen minimoimiseksi ennen välikostatusyksikköä (7) kuiturainan (W) pinta-
energiaa lasketaan kuiturainan (W) pintaenergiaa manipuloimalla, jolloin pienentyneen kui-
turainan (W) pintaenergian vuoksi veden leviäminen kuiturainan (W) pinnalla nopeutuu.
5
7. Monitelakalanteri kuiturainan, kuten paperi- tai kartonkirainan, kosteusgradientin hallitse-
miseksi etenkin LWC-roto-, WFC- ja/tai SC-A-paperilaadun valmistamista varten, joka
monitelakalanteri on erillisistä telastoista (A ja B) muodostuva On- tai Off-Line monitelala-
kalanteri, jolloin kuhunkin telastoon (A, B) kuuluu vuorotellen toisiaan seuraavina jäykkää-
vaippaisia puristusteloja (3) ja puristustelojen joustavavaippaisia vastateloja (4), jolloin pe-
räkkäiset nipit (N) ovat vastakkaisen puristustelojen ja vastatelojen väleissä, sekä kuiturai-
nan (W) kulkua ohjaava käänöt- tai ohjainelin (5)), **tunnettua** siitä, että kalanteriin on sovi-
tettu välineet (7) kuiturainan (W) välikostuttamiseksi telastojen (A, B) välillä.
10
- 15 8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen monitelakalanteri, **tunnettua** siitä, että kalanteri muodos-
tuu kaksitelastoinen On- tai Off-Line monitelakalantteria, jolloin:
- ensimmäistä telastoa (A) edeltää esikostatusyksikkö (2), jossa kuivatusprosessista (D)
kalanterointiin ajettavan kuiturainan (W) kosteus lisääntyy,

20

 - kuiturainaa (W) kuivaa ensimmäisessä telastossa (A),
 - ensimmäistä telastoa (A) seuraa välikostatusyksikkö (7), jossa kuiturainan (W) kosteus
lisääntyy, ja
 - kuituraina (W) kuivaa halutulle loppukosteustasolle toisessa telastossa (B).
- 25 9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen monitelakalanteri, **tunnettua** siitä, että esikostatusyksikkö
(2) lisää kuiturainan (W) kosteuden 3-10 %:n tasolle, ensimmäinen telasto (A) kuivaa kui-
turainan (W) 1-6 %:n tasolle, välikostatusyksikkö (7) lisää kuiturainan (W) kosteuden 6-14
%:n tasolle, ja toinen telasto (B) kuivaa kuiturainan (W) loppukosteustasolle, joka on edui-
lisesti välillä 4,5-7,5 %.
- 30 10. Jonkin patenttivaatimuksen 7-9 mukainen monitelakalanteri, **tunnettua** siitä, että kuituraina
(W) on ennen ensimmäistä telastoa (A) edeltävä esikostatusyksikkö (2) ylikuiva, so. kui-
turainan kosteus on pienempi kuin ympäristön olosuhteista riippuva tasapainokosteus.

11. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen 7-10 mukainen monitelakalanteri, **tunnettu** siitä, että välikostatusyksikkö (7) kostuttaa kuiturainan (W) valinnaisesti joko yksi- tai kaksipuolisesti.

5

12. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen 7-11 mukainen monitelakalanteri, **tunnettu** siitä, että pisarajälkien syntymisen minimoimiseksi välikostatusyksikköä (7) edeltää kuiturainan (W) pintaenergian manipulointiyksikkö (6), joka laskee kuiturainan (W) pintaenergiaa, mikä nopeuttaa veden levämistä kuiturainan (W) pinnalla.

10

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen monitelakalanteri, **tunnettu** siitä, että manipulointiyksikkö (6) muodostuu kuiturainan koronakäsittely-yksiköstä.

14. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen 7-13 mukainen monitelakalanteri, **tunnettu** siitä, että 15 välikostatusyksikkö (7) on vesikostutin tai sähköavusteisesta kostutin.

Patentkrav

1. Förfarande för en flervalskalander för behärskande av fuktighetsgradienten hos en fiberbana (W), såsom en pappers- eller kartongbana, för framställning av i synnerhet LWC-roto-, WFC- och/eller SC-A-papperskvalitet, i vilket förfarande för kalandreringen används en av separata valssatser (A och B) bildad On- eller Off-Line flervalskalander, varvid till var och en valssats (A,B) hör följande turvis efter varandra pressvalsar (3) med styrmantel och motvalsar (4) med elastisk mantel till pressvalarna, varvid på varandra följande nyp (N) ligger mellan de motsatta pressvalarna och motvalarna, samt ett bryt- eller styrorgan (5), som styr loppet av fiberbanan (W), **kännetecknat** därav, att fiberbanan (W) mellanfuktas i kalandern mellan valssatserna (A,B).
10
2. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** därav, att som kalander används en On- eller Off-Line flervalskalander med två valssatser, varvid:
15 - fuktigheten av fiberbanan (W) som körs från torkprocessen (D) till kalandreringen ökas genom förfuktning (2) före den första valssatsen (A),
- fiberbanan (W) torkas i den första valssatsen (A),
- fuktigheten av fiberbanan (W) ökas efter den första valssatsen (A) genom mellanfuktning (7), och
20 - fiberbanan (W) torkas i den andra valssatsen (B) till önskad slutfuktighetsnivå.
3. Förfarande enligt patentkravet 2, **kännetecknat** därav, att fiberbanans (W) fuktighet ökas genom förfuktningen (2) till en nivå av 3-10%, fiberbanan (W) torkas i den första valssatsen (A) till en nivå av 1-6%, fuktigheten av fiberbanan (W) ökas genom mellanfuktningen (7) till
25 en nivå av 6-14%, och fiberbanan (W) torkas i den andra valssatsen (B) till en önskad slutfuktighetsnivå, som fördelaktigt ligger mellan 4,5 och 7,5%.
4. Förfarande enligt något av patentkraven 1-3, **kännetecknat** därav, att fiberbanan (W) körs övertorr till förfuktningen (2) före den första valssatsen (A), d.v.s. fiberbanans fuktighet är
30 mindre än en jämviktsfuktighet som beror på omgivningsförhållandena.
5. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven 1-3, **kännetecknat** därav, att fiberbanan (W) mellanfuktas valfritt antingen på ena eller på vardera sidan.

6. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven 1-5, **kännetecknat** därav, att fiberbanans (W) ytenergi minskas genom manipulering av fiberbanans (W) ytenergi för minimering av uppkomsten av droppspår före mellanfuktningsenheten (7), varvid spridningen av vatten på
5 ytan av fiberbanan (W) blir snabbare på grund av fiberbanans (W) minskade ytenergi.
7. Flervalskalander för behärskande av fuktighetsgradienten hos en fiberbana, såsom en pappers- eller kartongbana, för framställning av i synnerhet LWC-roto-, WFC- och/eller SC-A-papperskvalitet, vilken flervalskalander är en av separata valssatser (A och B) bildad On- eller
10 Off-Line flervalskalander, varvid till var och en valssats (A,B) hör följande turvis efter varandra pressvalsar (3) med styv mantel och motvalsar (4) med elastisk mantel till pressvalsarna, varvid på varandra följande nyp (N) ligger mellan de motsatta pressvalsarna och motvalsarna, samt ett bryt- eller styrorgan (5), som styr loppet av fiberbanan (W), **kännetecknad** därav, att medel (7) är anordnade i kalandern för mellanfuktning av fiberbanan (W) mellan valssatserna
15 (A,B).
8. Flervalskalander enligt patentkravet 7, **kännetecknad** därav, att kalandern bildas av en On- eller Off-Line flervalskalander med två valssatser, varvid:
- före den första valssatsen (A) ligger en förfuktningsenhet (2), i vilken fuktigheten av fiberbanan (W) som körs från torkprocessen (D) till kalandreringen ökas,
 - fiberbanan (W) torkar i den första valssatsen (A),
 - efter den första valssatsen (A) följer en mellanfuktningsenhet (7), i vilken fuktigheten av fiberbanan (W) ökar, och
 - fiberbanan (W) torkar i den andra valssatsen (B) till önskad slutfuktighetsnivå.
- 25
9. Flervalskalander enligt patentkravet 8, **kännetecknad** därav, att förfuktningsenheten (2) ökar fiberbanans (W) fuktighet till en nivå av 3-10%, den första valssatsen (A) torkar fiberbanan (W) till en nivå av 1-6%, mellanfuktningsenheten (7) ökar fuktigheten av fiberbanan (W) till en nivå av 6-14%, och den andra valssatsen (B) torkar fiberbanan (W) till en önskad slutfuktighetsnivå, som fördelaktigt ligger mellan 4,5 och 7,5%.
- 30

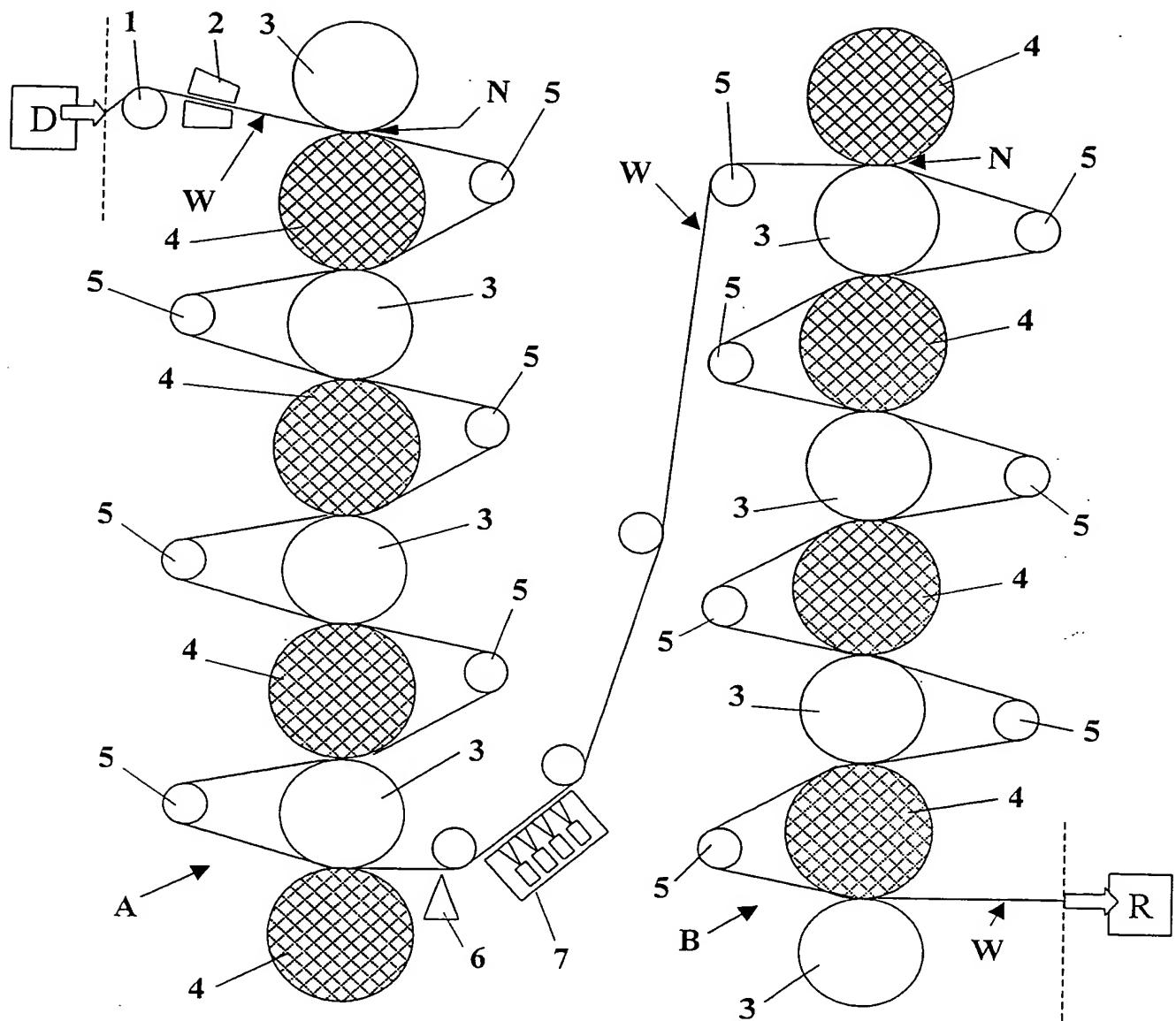
10. Flervalskalander enligt något av patentkraven 7-9, **kännetecknad** därav, att fiberbanan (W) är övertorr före förfuktningsenheten (2) som ligger före den första valssatsen (A), d.v.s. fiberbanans fuktighet är mindre än en jämviktsfuktighet som beror på omgivningsförhållandena.

5 11. Flervalskalander enligt något av de föregående patentkraven 7-10, **kännetecknad** därav, att mellanfuktningsenheten (7) mellanfuktar fiberbanan (W) valfritt antingen på ena eller på var-
dera sidan.

12. Flervalskalander enligt något av de föregående patentkraven 7-11, **kännetecknad** därav, att
10 en enhet (6) för manipulering av fiberbanans (W) ytenergi ligger före mellanfuktningsenheten
(7) för minimering av uppkomsten av droppspår, vilken manipuleringsenhet sänker fiberbanans
(W) ytenergi, vilket försnabbar spridningen av vatten på ytan av fiberbanan (W).

13. Flervalskalander enligt patentkravet 12, **kännetecknad** därav, att manipuleringsenheten (6)
15 bildas av en enhet för koronabehandling av fiberbanan.

14. Flervalskalander enligt något av de föregående patentkraven 7-13, **kännetecknad** därav, att
mellanfuktningsenheten (7) är en vattenfuktare eller en elstödd fuktare.

**FIG.1.**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.